

П6-225/1

|  |
| --- |
|  |

**АНТЕННА ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ РУПОРНАЯ П6-225/1**

**КНПР.464315.006**

Зав. №151221368

**ПАСПОРТ**

**КНПР.464315.006 ПС**

Курск

СОДЕРЖАНИЕ

стр.

[1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ 3](#_Toc120797467)

[2 ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ 3](#_Toc120797468)

[3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ 3](#_Toc120797469)

[4 КОМПЛЕКТНОСТЬ 4](#_Toc120797470)

[5 Устройство антенны 4](#_Toc120797471)

[6 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ 5](#_Toc120797472)

[7 КОНСЕРВАЦИЯ 6](#_Toc120797473)

[8 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ 7](#_Toc120797474)

[9 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ 8](#_Toc120797475)

[10 ЗАМЕТКИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И ХРАНЕНИЮ 9](#_Toc120797476)

[10.1 Эксплуатационные ограничения и меры безопасности 9](#_Toc120797477)

[10.2 Подготовка к работе и порядок работы 9](#_Toc120797478)

[10.3 Использование антенны 9](#_Toc120797479)

[10.4 Проведение измерений. 9](#_Toc120797480)

[10.5 Возможные неисправности и методы устранения 13](#_Toc120797481)

[11 Техническое обслуживание 14](#_Toc120797482)

[12 КАЛИБРОВКА АНТЕННЫ 14](#_Toc120797483)

[13 ОСОБЫЕ ОТМЕТКИ 15](#_Toc120797484)

[14 СВЕДЕНИЯ ОБ УТИЛИЗАЦИИ 16](#_Toc120797485)

[ПРИЛОЖЕНИЕ А 17](#_Toc120797486)

[ПРИЛОЖЕНИЕ Б 18](#_Toc120797487)

# ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

* 1. Настоящий паспорт (ПС) является документом, удостоверяющим гарантированные предприятием-изготовителем АО «СКАРД-Электроникс» основные параметры и технические характеристики антенны измерительной рупорной П6-225/1.
	2. Документ предназначен для ознакомления с устройством и принципом работы антенны и устанавливает правила её эксплуатации, соблюдение которых обеспечивает поддержание антенны в постоянной работоспособности.
	3. Авторские права на изделие принадлежат АО «СКАРД - Электроникс»:
* все конструктивные и схематические решения, примененные в изделиях, являются интеллектуальной собственностью АО «СКАРД - Электроникс».
* любое копирование, или применение использованных в изделии схемотехнических и конструктивных решений, а также использование изделия в качестве базовой технологии для разработки аналогичных изделий не допускается.

# ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ

* 1. Наименование: Антенна измерительная рупорнаяП6-225/1.
	2. Обозначение: КНПР.464315.006.
	3. Изготовитель: Акционерное Общество «СКАРД-Электроникс».
	4. Адрес предприятия - изготовителя: г. Курск, ул. Карла Маркса 70Б,

тел./факс + 7 (4712)390-632.

* 1. Дата изготовления изделия: 04 сентября 2022 г.
	2. Заводской номер изделия: 151221368.
	3. Сертификат соответствия №  ВР 31.1.15991-2022 выданный СДС «Военный Регистр», ОССМК ООО «Центр инноваций и сертификации» удостоверяет, что СМК АО «СКАРД - Электроникс» соответствует требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2015 и ГОСТ РВ 0015-002-2020 применительно к разработке, производству и ремонту вооружения и военной техники; закупке, хранению и поставке продукции. Срок действия настоящего сертификата до 04 апреля 2025 г.

# ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Технические данные антенны представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические данные

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование параметра | Значение по ТУ |
| Диапазон частот, ГГц: | от 1,0 до 2,0 |
| Поляризация  | Линейная  |
| Коэффициент усиления антенны, дБ, не менее: | 14,0 |
| Пределы допускаемой погрешности определения коэффициента усиления антенны, дБ, не более: | ± 0,6 |
| КСВН входа, не более: | 1,5 |
| Тип СВЧ соединителя: | N - розетка |
| Масса антенны, кг, не более: | 13,3 |
| Габаритные размеры, мм: | 1053,1×592,0×442,0 |

Примечание - Коэффициент усиления антенны для заданной частоты определяется по графику (приложение А), либо по таблице (приложение Б), придаваемым к антенне, и может уточняться в процессе эксплуатации по результатам периодической калибровки.

* 1. Рабочие условия эксплуатации:
	+ температура воздуха, °С ……………………..........… от минус 40 до плюс 50;
	+ относительная влажность при температуре 20 °С, %, не более …………. 80;
	+ атмосферное давление, мм рт. ст .…………………….…….…... от 630 до 800.

# КОМПЛЕКТНОСТЬ

* 1. Комплектность антенны приведена в таблице 2

Таблица 2 - Комплектность

| Обозначение изделия | Наименование изделия | Количество | Заводской номер |
| --- | --- | --- | --- |
| КНПР.464315.006 | Антенна измерительная рупорнаяП6-225/1 | 1 | 151221368 |
|  | Устройство крепления\* | 1 | - |
| ***Эксплуатационная документация*** |
| КНПР.464315.006 ПС | Паспорт | 1 | - |
| ***Упаковка*** |
| - | Короб транспортировочный\* | 1 | - |

\*Поставляется по согласованию с заказчиком

# Устройство антенны

Антенна измерительная рупорная П6-225/1 (далее – антенна) предназначена для измерения плотности потока энергии электромагнитного поля (характеристик электромагнитных полей) совместно с измерительными приемными устройствами, а с генераторами – для возбуждения электромагнитного поля с заданной плотностью потока энергии. Антенна применяется для измерения параметров антенных устройств, приложений и задач оценки ЭМС и ПЭМИН. Подходит для использования в качестве эталонных антенн измерительных комплексов на базе компактных полигонов. Антенна может использоваться для работы в лабораторных, заводских и полевых условиях.

Конструктивно, антенна представляет собой рупор, имеющий форму усечённой пирамиды с прямоугольным основанием и вершиной. Антенна имеет коаксиальный СВЧ - вход с волновым сопротивлением 50 Ом типа N - розетка по ГОСТ РВ 51914-2002.

Конструкция антенны в диапазоне частот обеспечивает малый коэффициент стоячей волны по напряжению (КСВН) и монотонную частотную зависимость коэффициента усиления. Обладает высоким коэффициентом усиления, что позволяет уменьшить погрешность измерений при использовании в составе антенных измерительных установок дальней зоны.

Принцип действия антенны основан на преобразовании плотности потока энергии электромагнитного поля в соответствующую ей высокочастотную мощность в тракте. Антенна имеет линейную поляризацию.

Конструкция антенных систем предусматривает возможность крепления на специализированное крепежное устройство.

Общий вид антенны П6-225/1 представлен на рис. 1.



Рисунок 1 – Общий вид антенны П6-225/1

# ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Изготовитель гарантирует соответствие антенны измерительной рупорной П6-225/1 КНПР.464315.006 заявленным параметрам при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации – 12 месяцев со дня ввода антенны в эксплуатацию.

Гарантийное (послегарантийное) техническое обслуживание и ремонт антенны П6-225/1 производит АО «СКАРД-Электроникс» по адресу:

Россия, 305021, г. Курск, ул. Карла Маркса, 70 Б,

Тел/факс: +7 (4712) 390-632, 390-786,e-mail: info@skard.ru

# КОНСЕРВАЦИЯ

7.1 Сведения о консервации, расконсервации и переконсервации записываются потребителем в таблицу 4.

Т а б л и ц а 4 - Консервация

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Дата | Наименование работы | Срок действия; годы | Должность, фамилия и подпись |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

# СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Антенна П6-225/1 |  | КНПР.464315.006 |  | 151221368 |
| наименование изделия |  | обозначение |  | заводской номер |
| Упакована |  | АО «СКАРД-Электроникс» |  | согласно требованиям, |
|  |  | наименование предприятия |  |  |
| предусмотренным в действующей технической документации. |
|  |  |  |  |  |
| регулировщик |  |  |  | Белоусов С.И. |
| должность |  | личная подпись |  | расшифровка подписи |
|  |  |  |  |  |
|  |  | число, месяц, год |  |  |

# СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Антенна П6-225/1 |  | КНПР.464315.006 |  | 151221368 |
| наименование изделия |  | обозначение |  | заводской номер |

Изготовлена и принята в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документацией и признана годной для эксплуатации.

|  |
| --- |
| **Заместитель генерального директора по качеству - начальник ОТК и К** |
|  |  |  |  | Ивлева Е.В. |
| **Штамп ОТК** |  | личная подпись |  | расшифровка подписи |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  число, месяц, год |  |  |
|  |  |  |  |  |
| линия отреза при поставке на экспорт |

|  |
| --- |
| **Инженер**  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Захаров А.М. |
| **МП** |  | личная подпись |  | расшифровка подписиПо доверенности№195 от 18 апреля 2022 г. |
|  |  |  |  |  |
|  |  | число, месяц, год  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  | **Заказчик (при наличии)** |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| **МП** |  | личная подпись |  | расшифровка подписи |
|  |  |  |  |  |
|  |  | число, месяц, год |  |  |
|  |  |  |  |  |

# ЗАМЕТКИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И ХРАНЕНИЮ

## 10.1 Эксплуатационные ограничения и меры безопасности

10.1.1 Перед началом эксплуатации антенны необходимо изучить настоящий Паспорт.

10.1.2 При работе с антенной персонал должен владеть основами работы с антенно-фидерной техникой. В процессе работы с антенной запрещается её использование для решения нефункциональных задач.

10.1.3 Персонал обязан строго выполнять правила техники электробезопасности.

10.1.4 При проведении измерений или использовании антенны в качестве передающей соблюдайте правила техники безопасности при работе с СВЧ-излучениями. СВЧ-излучения могут представлять опасность для жизни и здоровья человека.

10.1.5 При выполнении работ по монтажу антенны и в процессе использования ЗАПРЕЩАЕТСЯ оказывать механические воздействия, приводящие к изменению габаритных размеров, а также целостности и исправности антенны.

10.1.6 КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ использование измерительных кабелей, оборудованных соединителями, имеющими несовместимый стандарт резьбового и канального соединения с антенной.

## 10.2 Подготовка к работе и порядок работы

1) используя элементы крепления, установите антенну на опору в месте эксплуатации (опора в комплект антенны не входит);

2) установите необходимую поляризацию;

3) вращением антенны установите необходимые углы азимута и элевации;

4) присоедините к волноводному входу антенны ваш измерительный прибор;

5) соедините клемму заземления антенны и измерительный прибор с шиной заземления.

Антенна система готова к работе.

## 10.3 Использование антенны

10.3.1 Режим приёма

1) присоедините к СВЧ входу антенны измерительный кабель (в комплект антенны не входит).

2) присоедините свободный разъем измерительного кабеля к входному разъему вашего измерительного прибора (селективный микровольтметр, анализатор спектра). В случае несоответствия сечений разъемов кабеля и измерительного прибора используйте прецизионный СВЧ переход из состава комплекта вашего измерительного прибора.

3) включите ваш измерительный прибор. В соответствии с инструкцией по эксплуатации вашего прибора подготовьте его к работе и приступайте к проведению измерений.

П р и м е ч а н и е - Значения коэффициента усиления антенны, взятые из таблицы Б.1 (приложение Б), действительны при проведении измерений в дальней зоне антенны.

10.3.2 Режим передачи

1) присоедините к СВЧ входу антенны измерительный кабель (в комплект антенны не входит).

2) присоедините свободный разъем измерительного кабеля к выходному разъему вашего генератора или усилителя ВЧ (в случае несоответствия сечений разъемов кабеля и измерительного прибора используйте прецизионный СВЧ переход из состава комплекта вашего измерительного прибора).

3) включите ваш генератор или усилитель ВЧ. В соответствии с инструкцией по эксплуатации вашего прибора подготовьте его к работе и приступайте к использованию антенны в качестве излучающей в определённом диапазоне частот и мощности.

## 10.4 Проведение измерений.

10.4.1 Для проведения измерений антенна должна быть установлена в помещении без отражающих предметов, размеры которого удовлетворяют условию по расстоянию *l* в сантиметрах между приёмной и передающей антеннами не менее:

$l= \frac{2\left(D\_{1}+D\_{2}\right)^{2}}{λ}$*,* (1)

где $D\_{1}$, $D\_{2}$ – наибольшие размеры раскрывов передающей и приёмной антенн, см;

λ – длина волны, см.

или на открытой площадке размером 20,0х8,0 удалённой от отражающих предметов.

10.4.2 При подготовке к измерениям следует убедиться прежде всего в полной исправности и работоспособности антенны. Аппаратура, необходимая для проведения измерений (измерительные генераторы, измерители мощности, анализаторы спектра и т.д.) должна быть прогрета в течение времени, указанного в руководстве по эксплуатации.

10.4.3 Измерение плотности потока энергии электромагнитного поля производится следующим образом:

* присоедините измерительную антенну к измерительному прибору с помощью кабеля, либо непосредственно, в зависимости от условий измерения, в соответствии со схемой, приведённой на рисунке 2.

Испытуемая

антенна

Измерительная антенна



Кабель

Измерительный

прибор

Рисунок 2 – Схема соединения приборов при измерении плотности потока энергии

* поворачивайте измерительную антенну по азимуту, углу места и поляризации до получения максимального показания измерительного прибора и произведите отсчёт мощности *P* в микроваттах.

Если антенна присоединяется к измерительному прибору кабелем, то действительное значение мощности *P̥* в микроваттах, принятой антенной , определяется с учётом ослабления кабеля по формуле:

$̥=P10^{0,1N}$ (2)

где N – величина ослабления кабеля в децибелах.

* подсчитайте плотность потока энергии S в раскрыве антенны в микроваттах на квадратный сантиметр по формуле:

$S= \frac{P̥}{A\_{эф}^{о}}$, (3)

где $A\_{эф}^{о}$ – эффективная площадь антенны, определяемая для каждой частоты в см2 (18).

* погрешность измерения плотности потока энергии *δ*s вычисляется по формуле, если антенна присоединяется к измерительному прибору с помощью кабеля:

$δ\_{s}=\pm \sqrt{δ\_{P}^{2}+δ\_{K}^{2}+δ\_{A}^{2}+δ\_{отр}^{2}}$ (4)

если антенна присоединяется непосредственно к измерительному прибору, то погрешность измерения плотности потока энергии вычисляется по формуле:

$δ\_{s}=\pm \sqrt{δ\_{P}^{2}+δ\_{K}^{2}+δ\_{отр}^{2}}$ (5)

где $δ\_{P }$*–* погрешность измерения мощности измерительным прибором;

$δ\_{K}$ *–* погрешность аттестации кабеля по ослаблению;

$δ\_{A}$ – погрешность аттестации антенны по эффективной площади;

$δ\_{отр}$– максимальное значение погрешности за счёт рассогласования.

Если измерительный прибор соединяется с антенной кабелем, то предельные значения погрешности за счёт рассогласования $δ\_{отр}^{,}$ и $δ\_{отр}^{,,}$ вычисляются по формулам:

$δ\_{отр}^{,}= \frac{\left(1-\left|Г\_{А}\right|^{2}\right)\left(1-\left|Г\_{ип}\right|^{2}\right)}{\left(1-σ+\left|Г\_{А}\right|·\left|Г\_{ип}\right|·\left|Г\_{1}\right|^{2}\right)^{2}}-1 ;$ (6)

$δ\_{отр}^{,,}= \frac{\left(1-\left|Г\_{А}\right|^{2}\right)\left(1-\left|Г\_{ип}\right|^{2}\right)}{\left(1+σ+\left|Г\_{А}\right|·\left|Г\_{ип}\right|·\left|Г\_{1}\right|^{2}\right)^{2}}-1$, (7)

где $σ=\left|Г\_{А}\right|·\left|Г\_{1}\right|+\left|Г\_{1}\right|·\left|Г\_{ип}\right|+\frac{1}{К}\left|Г\_{А}\right|·\left|Г\_{ип}\right|$ (8)

$\left|Г\_{А}\right|$ – модуль коэффициента отражения антенны;

$\left|Г\_{ип}\right|$ – модуль коэффициента отражения измерительного прибора;

$\left|Г\_{1}\right|$ – модуль коэффициента отражения кабеля, который считается одинаковым с обоих концов кабеля;

*К* – ослабление кабеля в относительных единицах.

Модуль коэффициента отражения $\left|Г\right|$ связан с КСВ $К\_{стU}$ соотношением:

$\left|Г\right|=\frac{К\_{стU}-1}{К\_{стU}+1}$. (9)

Величины КСВ антенны, кабеля и измерительного прибора указаны в их эксплуатационных документах. В качестве $δ\_{отр}$ берётся большее по абсолютной величине из значений $δ\_{отр}^{,}$ и $δ\_{отр}^{,,}$.

Если измерительный прибор соединяется с антенной непосредственно, то предельные значения погрешности за счёт рассогласования $δ\_{отр}^{,}$ и $δ\_{отр}^{,,}$ вычисляются по формуле:

$δ\_{отр}^{,}= \frac{\left(1-\left|Г\_{А}\right|^{2}\right)\left(1-\left|Г\_{ип}\right|^{2}\right)}{\left(1-\left|Г\_{А}\right|·\left|Г\_{ип}\right|\right)^{2}}-1$; (10)

$δ\_{отр}^{,,}=\frac{\left(1-\left|Г\_{А}\right|^{2}\right)\left(1-\left|Г\_{ип}\right|^{2}\right)}{\left(1+\left|Г\_{А}\right|·\left|Г\_{ип}\right|\right)^{2}}-1$. (11)

В качестве $δ\_{отр}$ берётся большее по абсолютной величине из значений $δ\_{отр}^{,}$ и $δ\_{отр}^{,,}$.

10.4.4 Создание электромагнитного поля с заданной плотностью потока энергии.

* рассчитайте мощность P в микроваттах, которую следует подвести к передающей антенне, чтобы на расстоянии *l* в сантиметрах от неё создать заданную плотность энергии S в микроваттах на квадратный сантиметр по формуле:

$P= \frac{Sλ^{2}l^{2}}{A\_{эф}^{о}},$ (12)

где λ – длина волны, см;

$А\_{эф}^{о}$ – эффективная площадь антенны, определяемая для каждой частоты по графику, или по значениям, приведённым в табличной части Свидетельства о поверке, придаваемым к антенне, см2.

* соедините приборы по схеме, приведённой на рисунке 3.

Генератор

Кабель

Излучающая антенна

Измерительный

прибор

Рисунок 3 – Схема соединения приборов для создания электромагнитного поля с заданной плотностью потока энергии.

* присоедините измерительный прибор к выходу кабеля, присоединённого к генератору, и установите требуемую мощность P.
* отсоедините кабель от измерительного прибора и присоедините к антенне. При этом на расстоянии *l* от антенны будет создано поле плотностью потока энергии S.
* погрешность создания электромагнитного поля с заданной плотностью потока энергии $δ\_{S}$ вычисляется по формуле:

$δ\_{S}= \pm \sqrt{δ\_{р}^{2}+δ\_{A}^{2}+\left(2δ\_{l}\right)^{2}+\left(2δ\_{λ}\right)^{2}+δ\_{отр}^{2}} $, (13)

где $δ\_{р}$ – погрешность измерения мощности измерительного прибора;

$δ\_{A}$ – погрешность аттестации антенн по эффективной площади;

$δ\_{l}$ – погрешность определения расстояния;

$δ\_{λ}$ – погрешность определения длины волны;

$δ\_{отр}$ – максимальное значение погрешности за счёт рассогласования.

Предельные значения погрешности за счёт рассогласования $δ\_{отр}^{,}$ и $δ\_{отр}^{,,}$ вычисляются по формулам:

$δ\_{отр}^{,}= \frac{\left(1-\left|Г\_{A}\right|^{2}\right)\left(1+\left|Г\_{г}\right|·\left|Г\_{ип}\right|\right)^{2}}{\left(1-\left|Г\_{ип}\right|^{2}\right)\left(1+\left|Г\_{г}\right|·\left|Г\_{А}\right|\right)^{2}}$-1; (14)

$δ\_{отр}^{,,}= \frac{\left(1-\left|Г\_{г}\right|^{2}\right)\left(1-\left|Г\_{г}\right|·\left|Г\_{им}\right|\right)^{2}}{\left(1-\left|Г\_{им}\right|^{2}\right)\left(1+\left|Г\_{г}\right|·\left|Г\_{А}\right|\right)^{2}}$-1 (15)

где $\left|Г\_{А}\right|$, $\left|Г\_{ип}\right|$, $\left|Г\_{г}\right|$ – модули коэффициентов отражения, измерительного прибора и генератора соответственно.

В качестве $δ\_{отр}$ берётся большее по абсолютной величине из значений $δ\_{отр}^{,}$ и $δ\_{отр}^{,,}$.

10.4.5 Измерение эффективной площади антенн.

* измерение эффективной площади (либо коэффициента усиления) антенны производится методом сравнения.
* соедините приборы по схеме, приведённой на рисунке 4.

*l*

Измерительная антенна

Измерительный прибор

Генератор

Вспомогательная антенна

Испытуемая антенна

Рисунок 4 – Схема соединения приборов при измерении эффективной площади.

В качестве передающей антенны (вспомогательной антенны) может быть использована антенна любого типа данного диапазона.

* установите расстояние *l* в сантиметрах между приёмной и передающей антеннами не менее:

$l= \frac{2\left(D\_{1}+D\_{2}\right)^{2}}{λ}$*,* (16)

где $D\_{1}$, $D\_{2}$ – наибольшие размеры раскрывов передающей и приёмной антенн, см;

λ – длина волны, см.

* устанавливайте в качестве приёмной антенны измерительную или испытуемую антенну, присоединяя их к измерительному прибору непосредственно или с помощью одного и того же кабеля.
* поворачивайте приёмную и передающую антенны по азимуту, углу места и поляризации до получения максимального показания измерительного прибора. Произведите отсчёт мощности $P\_{пр}^{,}$ в микроваттах, принятой испытуемой антенной, или мощность $P\_{пр}$ в микроваттах, принятой измерительной антенной.
* определите эффективную площадь $А\_{эф}$ в квадратных сантиметрах испытуемой антенны по формуле:

$А\_{эф}= \frac{P\_{пр}^{,}}{P\_{пр}}А\_{эф}^{о}$, (17)

где $А\_{эф}^{о}$ – эффективная площадь измерительной антенны, определяемая по графику, или по значениям частоты и коэффициента усиления (G), приведённым в табличной части Свидетельства о поверке, придаваемым к антенне см2 .

$А\_{эф}^{о}= \frac{λ^{2}}{4π}G$ (18)

* погрешность определения эффективной площади вычисляется по формуле:

$δ= \pm \sqrt{δ\_{Р}^{2}+δ\_{А}^{2}+δ\_{отр}^{2}}$, (19)

где $δ\_{Р}$ – погрешность измерения отношения мощностей измерительным прибором;

$δ\_{А}$ – погрешность аттестации измерительной антенны по эффективной площади;

$δ\_{отр}$ – максимальная погрешность за счёт рассогласования.

* предельные значения погрешности за счёт рассогласования $δ\_{отр}^{,}$ и $δ\_{отр}^{,,}$ вычисляются по формулам:

$δ\_{отр}^{,}= \frac{\left(1-\left|Г\right|^{2}\right)\left(1+\left|Г\_{о}\right|·\left|Г\_{ип}\right|\right)^{2}}{\left(1-\left|Г\right|^{2}\right)\left(1+\left|Г\_{о}\right|·\left|Г\_{ип}\right|\right)^{2}}-1;$ (20)

$δ\_{отр}^{,,}= \frac{\left(1-\left|Г\right|^{2}\right)\left(1-\left|Г\_{о}\right|·\left|Г\_{ип}\right|\right)^{2}}{\left(1-\left|Г\right|^{2}\right)\left(1+\left|Г\_{о}\right|·\left|Г\_{ип}\right|\right)^{2}}-1,$ (21)

где $\left|Г\right|$, $\left|Г\_{о}\right|$, $\left|Г\_{ип}\right|$ – модули коэффициентов отражения измерительной антенны, испытуемой антенны и измерительного прибора соответственно.

В качестве $δ\_{отр}$ берётся большее по абсолютной величине из значений $δ\_{отр}^{,}$ и $δ\_{отр}^{,,}$.

## 10.5 Возможные неисправности и методы устранения

Таблица 3

| Неисправность | Вероятная причина | Метод устранения |
| --- | --- | --- |
| **Режим приёма** |
| При соединении антенны с прибором с помощью измерительного кабеля нет отклика сигнала ВЧ на анализаторе. | Недостаточный уровень ВЧ сигнала на входе измерительной антенны. | Проверить установки параметров на анализаторе спектра или проверить антенну по тестовому сигналу или сигналу с известным достаточным уровнем. |
| Поврежден СВЧ кабель из комплекта измерительного прибора | Заменить кабель. |
| Нет сигнала на выходе измерительного кабеля | Неисправен измерительный кабель | Проверить измерительный кабель |
| **Режим передачи** |
| При соединении антенны с генератором (усилителем мощности) ВЧ с помощью измерительного кабеля нет отклика сигнала ВЧ на приёмном устройстве. | Недостаточный уровень ВЧ сигнала на входе измерительной антенны. | Проверить установки параметров на генераторе (усилителе мощности) ВЧ, или проверить установки параметров на приёмном устройстве.  |
| Поврежден СВЧ кабель из комплекта измерительного прибора | Заменить кабель. |
| Нет сигнала на выходе измерительного кабеля. | Неисправен измерительный кабель | Проверить измерительный кабель |

# Техническое обслуживание

11 В зависимости от этапов эксплуатации проводят следующие виды технического обслуживания:

* + контрольный осмотр;
	+ техническое обслуживание №1.

11.2 Контрольный осмотр (КО) проводят перед, и после использования антенны по назначению и после транспортирования.

11.3 При контрольном осмотре проведите визуальную проверку:

* состояния разъёмов антенны и кабеля;
* отсутствия механических повреждений изделий комплекта антенны.

11.4 Техническое обслуживание №1 (ТО-1) проводится один раз в год перед проведением калибровки антенны, а так же при постановке антенны на хранение и снятии с хранения.

11.5 При ТО-1 проведите работы по пункту 7.3 (КО).

11.6 Проведите очистку:

* поверхностей изделий ветошью;
* от пыли, загрязнений и окислений СВЧ соединители спиртом этиловым ректификованным техническим ГОСТ 18300-87;
* не допускается производить чистку соединителей металлическими предметами, так как можно повредить соединитель. Запрещено чистить соединители сильными растворителями, например, ацетоном, так как можно повредить пластиковую диэлектрическую опору. Чистке подвергаются внешние контактные поверхности и резьбы внешних проводников;
* запрещается чистить ватным тампоном гнездовые контакты центральных проводников, так как частицы ваты могут застревать между его ламелями;
* чистку гнездовых контактов производить промывкой спиртом этиловым ректификованным техническим с последующей продувкой сжатым воздухом.

11.7 Произведите смазку трущихся деталей крепления антенны смазкой ОКБ 122-7 ГОСТ 18179-72. Излишки смазки удалите ветошью.

# КАЛИБРОВКА АНТЕННЫ

* 1. Потребителю поставляются антенны, прошедшие первичную калибровку\*.
	2. Первичную калибровку антенны проводят до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта; периодическую калибровку - не реже 1-го раза в год при эксплуатации в полевых условиях; не реже 1-го раза в 2 года при использовании в лабораторных условиях.

\* По согласованию с заказчиком.

# ОСОБЫЕ ОТМЕТКИ

# СВЕДЕНИЯ ОБ УТИЛИЗАЦИИ

* 1. После принятия решения о невозможности восстановления антенны или выработки ресурса изделие подлежит утилизации. Изделие разбирается.
	2. Особых мер безопасности при выполнении указанных работ не требуется. При проведении работ по утилизации антенны следует руководствоваться действующими на предприятии нормативными документами по безопасности труда, правилами технической эксплуатации электроприборов и правилами техники безопасности при эксплуатации электроприборов.

# ПРИЛОЖЕНИЕ А

График зависимости коэффициента усиления антенны П6-225/1 от частоты

**Изделие: Антенна П6-225/1 зав. №151221368**

11

# ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Значения коэффициента усиления антенны П6-225/1 зав. № 151221368

для заданной частоты

Таблица Б.1

|  |  |
| --- | --- |
| **Частота, ГГц** | **Коэффициент усиления, дБ** |
| 1,0 | 14,5 |
| 1,1 | 15,5 |
| 1,2 | 15,8 |
| 1,3 | 16,7 |
| 1,4 | 17,3 |
| 1,5 | 17,9 |
| 1,6 | 18,5 |
| 1,7 | 18,7 |
| 1,8 | 19,3 |
| 1,9 | 19,6 |
| 2,0 | 18,3 |